UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES
UFR DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Manuel d'installation

Robot NXT Lego®

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES
UFR DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Manuel d'installation

Robot NXT Lego®

Les informations d'identification du document		Les éléments de vérification du document	
Equipe :	G-I2	**Responsables :**	David JANISZEK Yannick PARCHEMAL
Auteurs :	Mathilde GRAND Samira BOUSSETTA Seif El Din SALEM	**Encadrant :**	Gaël Mahé
Chef de projet :	Mathilde GRAND	**Type de diffusion :**	Document électronique (pdf)
		Date :	26/04/2011

Sommaire

1 Introduction 4

1.1 Préambule 4

1.2 Objectifs et méthodes 4

1.3 Documents de référence 4

2 Concepts de base 5

3 Construction physique du robot 5

3.1 Outil nécessaire 5

3.2 Description physique 6

3.3 Montage 7

4 Implémentation du code 13

4.1 Installation de BricxCC 13

4.2 Installation du firmware 13

4.3 Connexion et paramétrage Bluetooth 14

4.4 Flasher la brique 15

4.5 Etape final 16

5 Glossaire 17

6 Référence 17

1 Introduction

1.1 Préambule

Ce document permet d'expliciter la mise en place des logiciels nécessaire à l'utilisation du robot. De plus, nous vous expliquerons comment faire en sorte que la brique NXT accepte et exécute les programmes codés.

Comme son nom l'indique, ce manuel propose seulement une aide pour l'installation des différents logiciels permettant de taper un code et l'exécuter ou d'implémenter un fichier source déjà compilé.

1.2 Objectifs et méthodes

Selon le cahier de charge, le projet attendu de nous est un robot programmable devant suivre une ligne avec ou sans bifurcation, un robot devant être capable de détecter et agir face à un obstacle et effectuer un trajet spécifique (sur un réseau de ligne) lui étant demandé.

Ainsi, le but de ce manuel va vous permettre d'installer les outils primordiaux afin de répondre à ces attentes. De plus, on vous expliquera comment y insérer d'autres ficher source prés à l'exécution pour d'autre fonctionnalités.

1.3 Documents de référence

Les documents de référence ont été le modèle de Mr Janiszek. On sait aussi référer à d'autres exemples de manuel d'installation divers, tels ceux des téléviseurs ou bien modems trouvés chez soi. Pour les programmes utilisés, nous avons repris les démarches que l'on avait nous-même effectués. Ceci nous permet d'expliquer pas à pas ce que l'on a trouvé sur le net

2 Concepts de base

Malgré ce que l'on pourrait penser, les connaissances en informatique ou mécanique ne sont pas forcément obligatoire. L'installation reste accessible à tout type d'utilisateur.

Au cours de ce document, nous vous détaillerons étape par étape la mise en place de l'environnement de programmation et les fonctions de base: le BricxCC afin de pouvoir mettre par la suite le codage nécessaire le firmware (afin de flasher la brique et coder dans un langage différent), l'utilisation du Bluetooth.

3 Construction physique du robot

3.1 Outil nécessaire

Pour la construction du robot, on a besoin de:

- une brique NXT

- un capteur de couleur (3leds,RGB)

- un capteur ultrason

- 3 servo-moteurs(+1 bonus)

- boites de legos (avec différentes tailles et modèles + roues)

- 5 cables (pour connecter les capteurs et servo-moteurs à la brique)

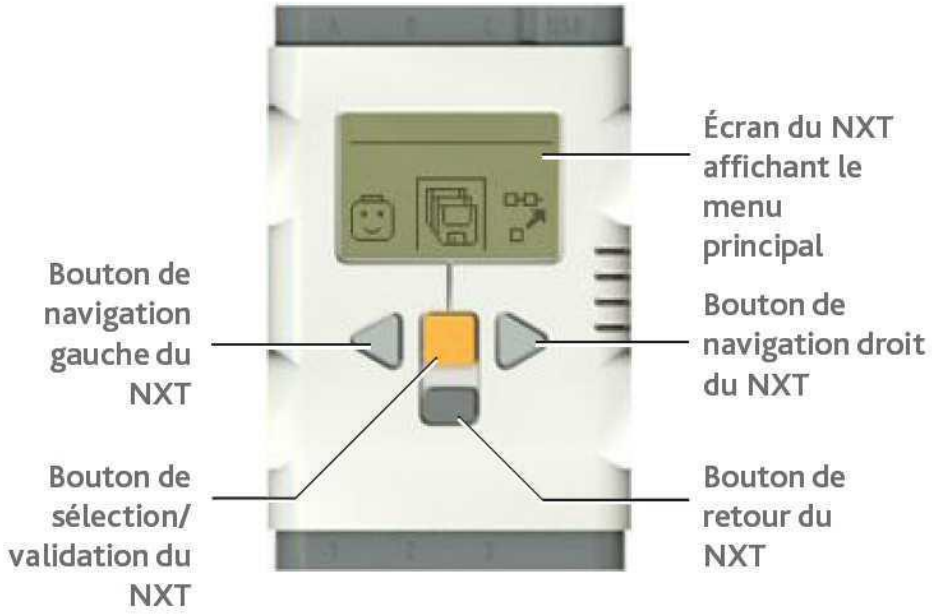
- 1 cable USB

- 1 chargeur pour la brique

3.2 Description physique

Ce robot est constitué d'une brique programmable comportant un microprocesseur 32 bits et un écran. De plus, quatre ports d'entrée (afin d'y brancher les capteurs) et trois ports de sortie(servo-moteurs) sont aussi présents sur cette brique. Nono le petit robot peut avoir de nombreuses fonctions différentes il peut accueillir d'autres capteurs, à votre guise.
D'un point de vue extérieur, il dispose de trois roues pour le faire avancer, un dispositif pseudo-mécanique pour faire pivoter le capteur de couleur :son rôle est de capter la ligne afin de la suivre; un cou assez allonger et incliner légèrement vers le sol afin qu'il puisse 'voir' les obstacles au cas ou il y en aurait grâce au capteur ultrasons.

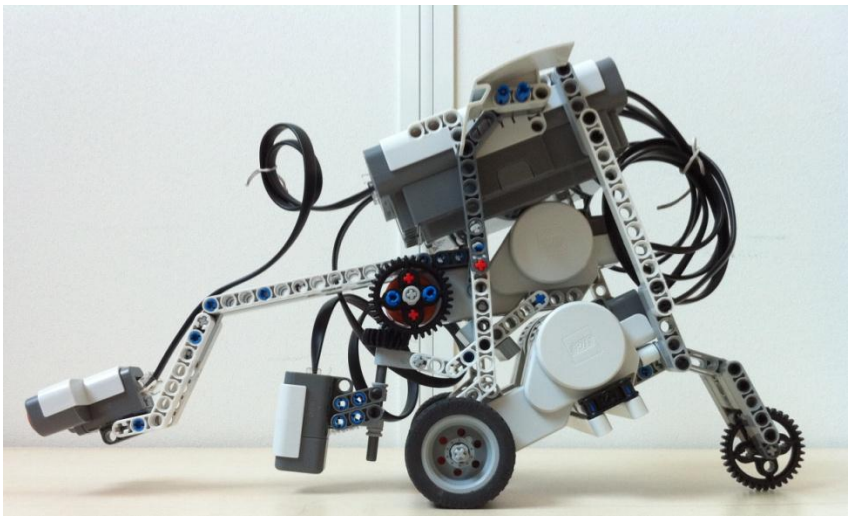
La brique


Écran du NXT affichant le menu principal
Bouton de navigation gauche du NXT
Bouton de navigation droit du NXT
Bouton de sélection/ validation du NXT
Bouton de retour du NXT

3.3 Montage

Voici l'image du robot utilisé

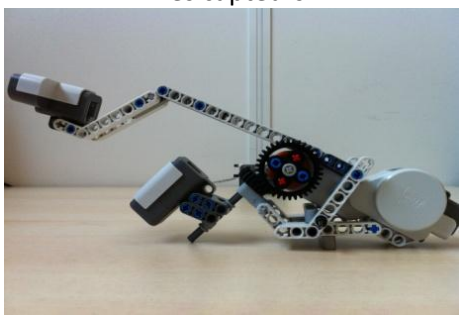
Un Lego Mindstroms NXT Suiveur de ligne à capteur à balayage:



Ce robot est constitué de 2 grandes ensemble et une bique:

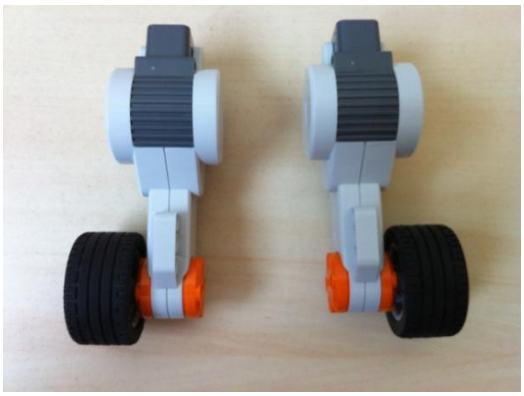
1er ensemble
Le support

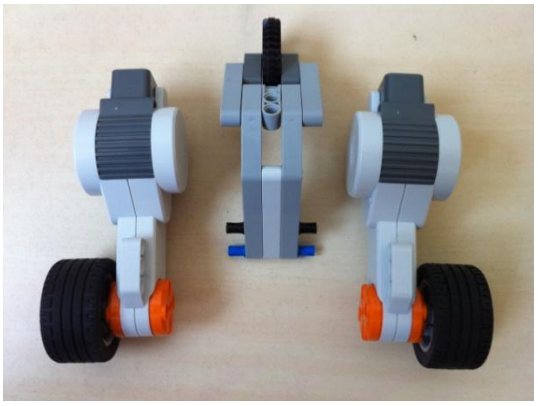
2ème ensemble
Les capteurs

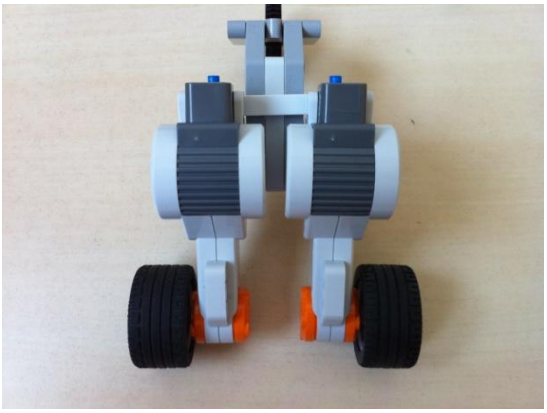


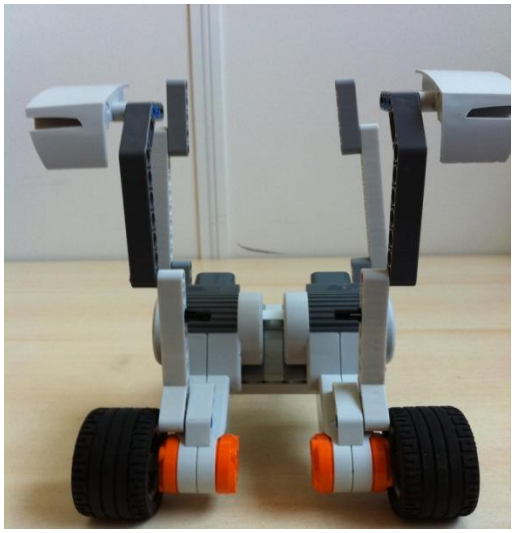
La brique

Montage du Support

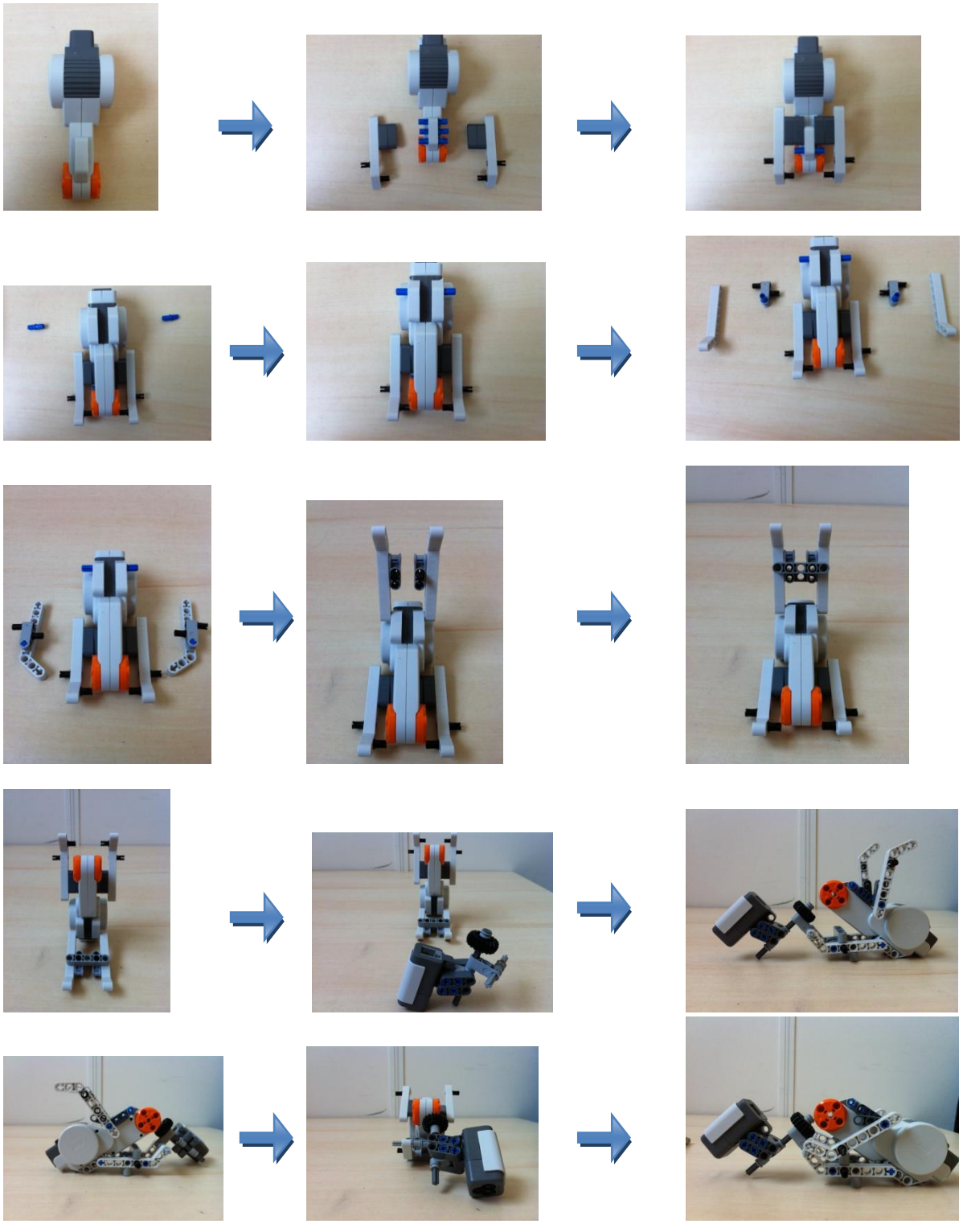


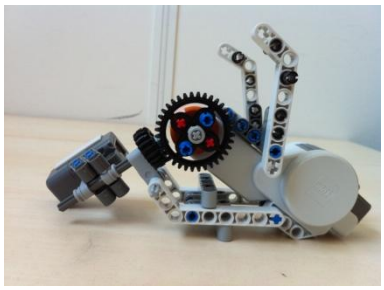


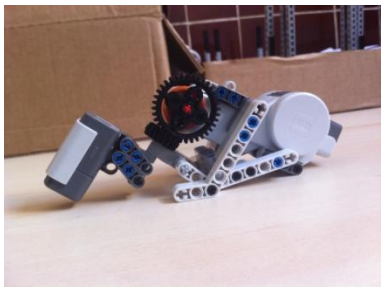


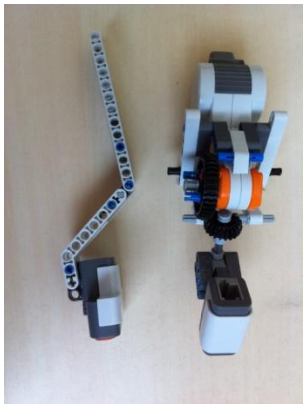
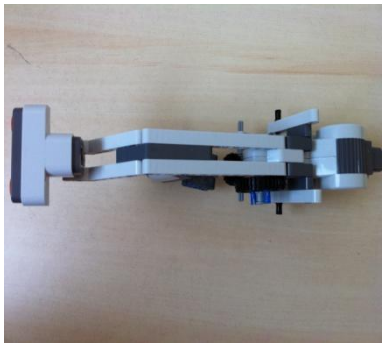
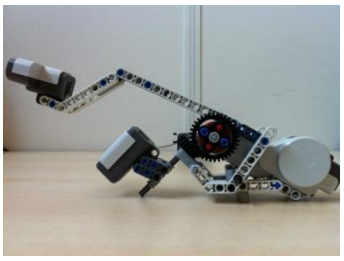


Montage des capteurs

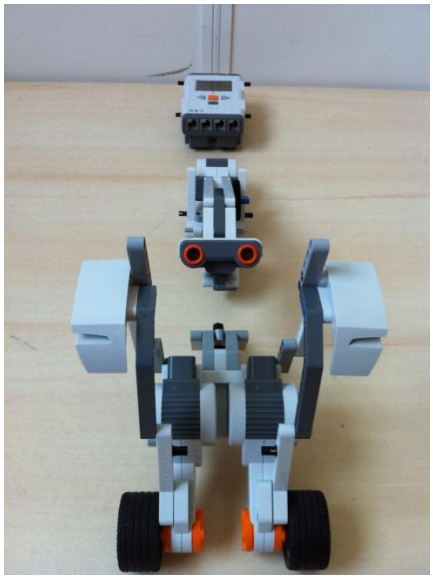


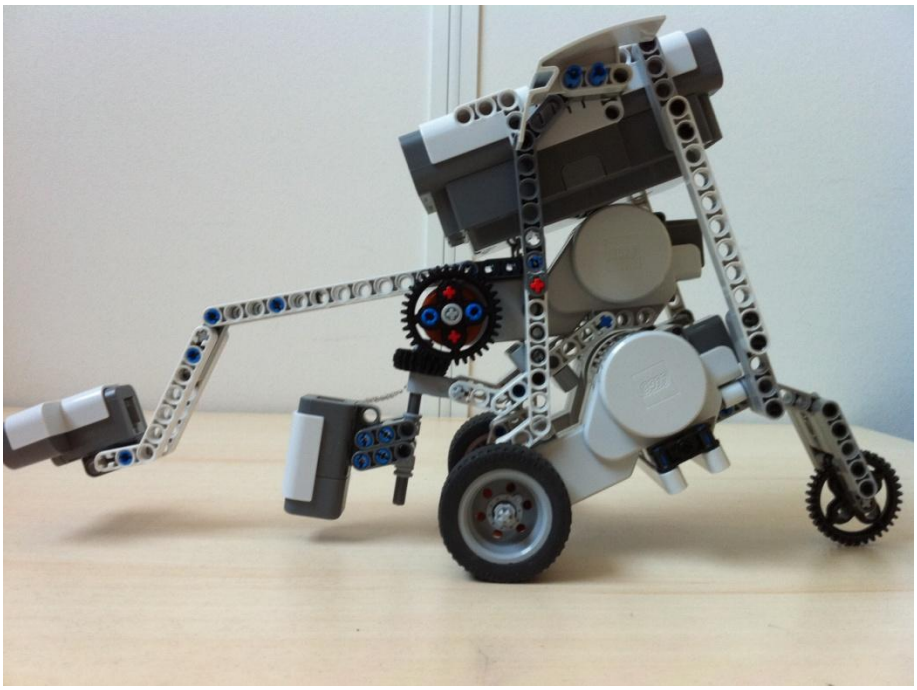




Finalisation du montage





4 Implémentation du code

Il existe plusieurs IDE pour la programmation du Robot Lego Mindstroms NXT. Il y a Bricx CC, Robot C, Eclipse, Pascal, …

Dans notre cas, nous utiliserons Bricx CC

4.1 Installation de BricxCC

Pour installer Bricx CC il faut déjà le télécharger ici:
http://sourceforge.net/projects/bricxcc/files/bricxcc/bricxcc%203.3.8.9/
Choisir la version « **bricxcc_setup_3389 .exe** »

4.2 Installation du firmware

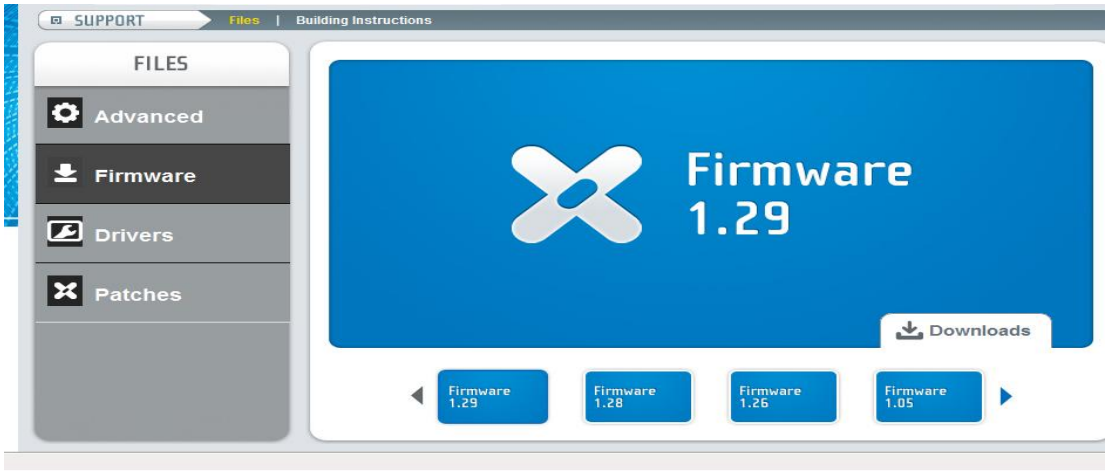
Dans ce projet, le robot utilisé est un lego constitué d'une brique de type NXT. Cette brique peut être programmée sous plusieurs langages (Java, NXC « Not Exactly C »,…).Pour l'implémentation du code, il est nécessaire que son langage soit compatible avec la brique. Pour cela, on doit flasher la brique grâce au firmware en fonction du langage choisi.

Ici, la programmation doit s'effectuer en NXC. Initialement, la brique accepte ce langage. Par contre, si la brique avait été flashée pour un autre langage, il resterait nécessaire de trouver un firmware pour le NXC.

Remarque : Téléchargement du firmware pour NXC.

Lien : http://mindstorms.lego.com/en-us/support/files/default.aspx

Cliquer sur « **Firmware** »



Il ne vous reste plus qu'à sélectionner la version puis cliquer sur **« Download »**

4.3 Connexion et paramétrage Bluetooth

Une fois l'IDE BricxCC installer et le Firmware télécharger, il ne reste qu'à flasher la brique si celle-ci n'est pas compatible a notre langage et enfin à taper le code à l'implémenter dans cette brique. Mais, comment ce fait la connexion entre la brique et votre ordinateur pour pouvoir réaliser cette implémentation.

Deux connexions possibles :

- Câble USB :

  Connexion simple d'un câble USB. Une fois le code prêt, sauvegarder, compiler, exécuter « Download »

  Cliquer sur pour sauvegarder

  Cliquer sur Pour compiler

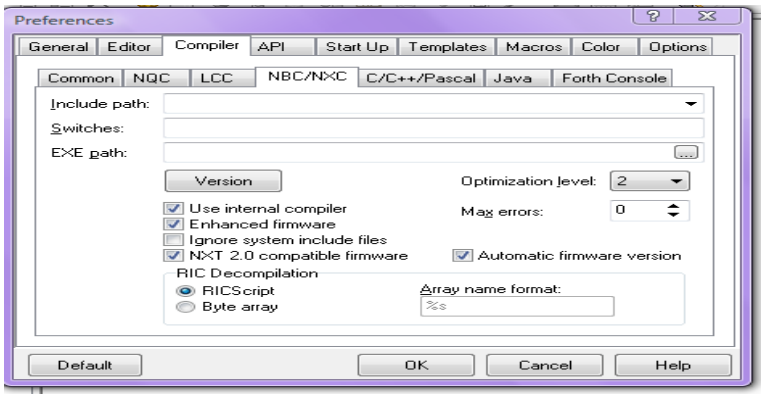
  Clique sur Pour executer

- Bluetooth

  Si vous utiliser une connexion Bluetooth pour communiquer avec la brique, vous avez absolument besoin de préciser à la brique d'utiliser le **« built-in NBC compiler »** pour cela suiver ces étapes :

  Clique sur « **Preferences** »

  Clique sur « **Compiler** » puis sur « **NBC/NXC** »



  Enfin sélectionner **« built-in NBC compiler »**

  Remarque : Si vous ne trouvez pas cette option il faut que vous téléchargiez la dernière version de BricxCC

  Telechager ici : http://sourceforge.net/projects/bricxcc/files/bricxcc/bricxcc%203.8.9/

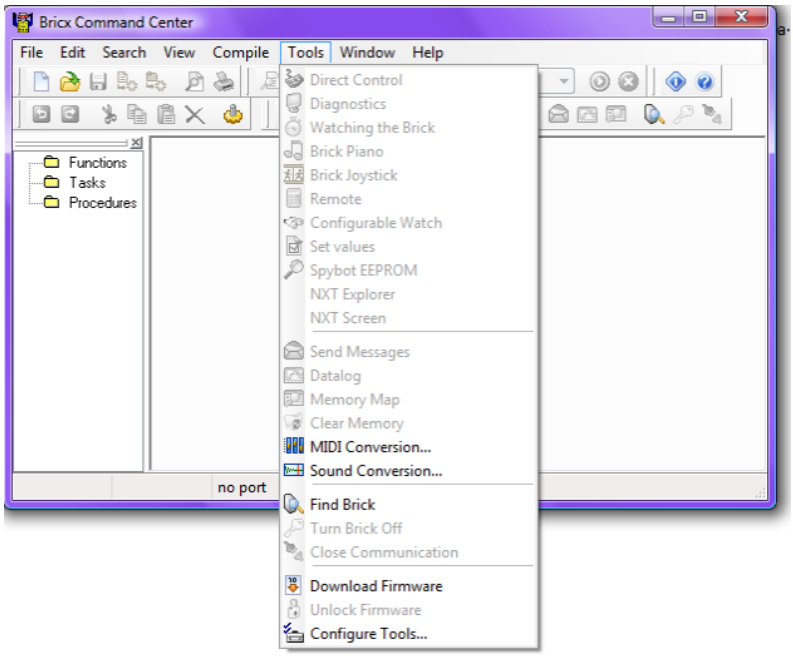
4.4 Flasher la brique

La brique utilisé dans ce robot et de type NXT. Initialement elle accepte comme langage le NXC.

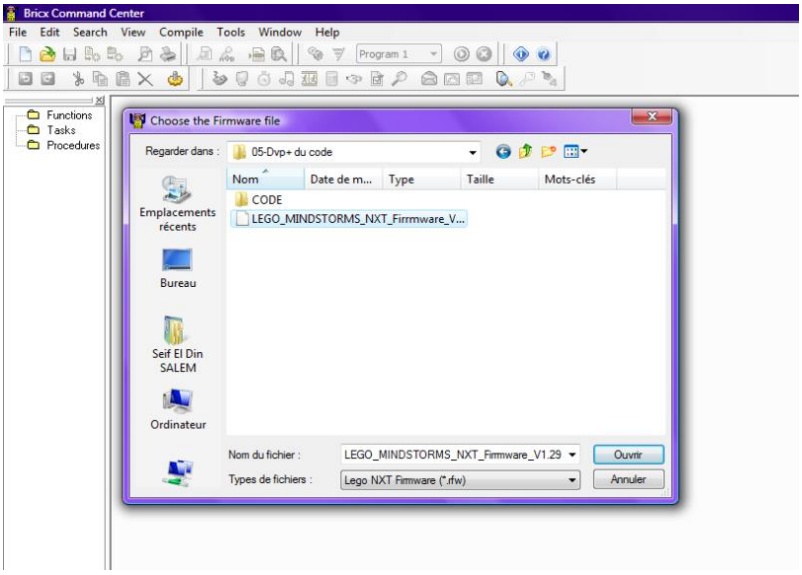
Au cas où cette bique a déjà été utiliser pour un autre langage, il faudra la flasher avec le firmware qu'on a téléchargé (voir 4.2Installation du firmware**)**

Il faudrait suivre les étapes suivantes pour le flashage de la brique

1. Branchais la bique a votre machine ;
2. Lancez le logiciel (configurer Port, Brique et le firmware utiliser) ;
3. Dans la barre d'outils horizontale aller sur « Tools/Download Firmware »



4. Il ne vous reste qu'à sélectionner le frimaire que vous aviez téléchargé au pare avant



4.5 Etape final

Une fois le code écrit, il faut l'implémentais dans la bique. Pour cela il faut suivre l'étape suivante

- Sauvegarder le code « Ctrl+s » ou clique sur
- Compiler le code pour vérifier les erreurs « F5 » ou clique sur
- Exécuter ou Download le code « F6 » ou clique sur

Ceci est le cas où vous écrivez le code par vous-même.

Dans le cas ou vous posséder un fichier source dont le code est déjà écrit. Il faut :

- lancer BricxCC ;
- glisser le ficher source dans BricxCC
- Sauvegarder le code « Ctrl+s » ou clique sur
- Compiler le code pour vérifier les erreurs « F5 » ou clique sur
- Exécuter ou Download le code « F6 » ou clique sur

5 Glossaire

- **Capteur de couleur :** Distingue différentes couleurs (6 avec le logiciel fourni par LEGO).
- **Capteur ultrason :** Permet de détecter les objets et de mesurer les distances (en centimètres ou en pouces.
- ➢ **Lego Mindstroms NXT:** Un jeu de construction et de robotique programmable à l'aide d'une brique NXT
- **NXC:** un langage qui reprend la syntaxe du C, son nom est le sigle de Not eXactly C.
- **NXT:** la brique intelligente seconde génération commercialisée par LEGO dans la gamme Mindstorms version 2.0
- **Firmware:** Logiciel intégré à un matériel et permettant son exploitation.
- **BricxCC** (Bricx Command Center) est un environnement de développement sous Windows (et avec un peu de bricolage sous MAC OS X), qui permet de programmer les briques NXT dans un langage proche du C, le **NXC** (Not eXactly C).

6 Référence

http://mindstorms.lego.com/en-us/support/files/default

http://sourceforge.net/projects/bricxcc/files/bricxcc/bricxcc%203.3.8.9/

http://bricxcc.sourceforge.net/utilities.html

http://www.freelug.org/sommaire.php3

http://www.bricxcc.sourceforge.net/